



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10182881 A**(43) Date of publication of application: **07.07.98**

(51) Int. Cl.

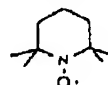
**C08L 9/00****B60C 1/00****C08K 3/04****C08K 3/36****C08K 5/01****C08K 5/04****C08K 5/24****C08K 5/32**(21) Application number: **09292478**(22) Date of filing: **24.10.97**(30) Priority: **25.10.96 JP 08284080**(71) Applicant: **YOKOHAMA RUBBER CO LTD:THE**(72) Inventor: **ITO MASAYOSHI  
YATSUYANAGI CHIKASHI  
CHINO KEISUKE  
KAIDO HIROYUKI  
IGAWA KATSUHIRO**(54) **RUBBER COMPOSITION**

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

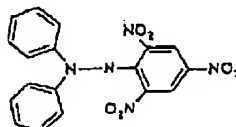
## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a rubber compsn. excellent in processibility by compounding a diene rubber with a reinforcement and a compd. which contains at least one kind of free radical selected from among nitroxyl, hydrazyl, allyloxyl, and trityl free radicals and is stable at normal temp. in the presence of oxygen.

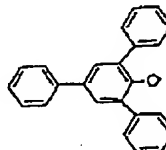
**SOLUTION:** At least one compd. which is selected from among compds. represented by formulas I to IV, contains at least one kind of free radical selected from among nitroxyl, hydrazyl, allyloxyl, and trityl free radicals, and is stable at normal temp. in the presence of oxygen is used as the free-radical-contg. compd. The objective rubber compsn. is prepd. by mixing and kneading 100 pts.wt. diene rubber with 0.1-10 pts.wt. free-radical-contg. compd., at least 40 pts.wt. carbon black having a nitrogen specific surface area of 20-200m<sup>2</sup>/g and a DBP absorption of 60-130ml/100g or at least 40 pts.wt. silica having a nitrogen specific surface area of 80-300m<sup>2</sup>/g and a DBP absorption of 100-300ml/100g, and other necessary additives.



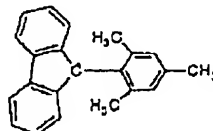
I



II



III



IV

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-182881

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

C 0 8 L 9/00

C 0 8 L 9/00

B 6 0 C 1/00

B 6 0 C 1/00

Z

C 0 8 K 3/04

C 0 8 K 3/04

3/36

3/36

5/01

5/01

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-292478

(71) 出願人 000006714

横浜ゴム株式会社

(22) 出願日 平成9年(1997)10月24日

東京都港区新橋5丁目36番11号

(31) 優先権主張番号 特願平8-284080

(72) 発明者 伊藤 真義

茨城県取手市吉田50-39

(32) 優先日 平8(1996)10月25日

(72) 発明者 八柳 史

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社平塚製造所内

(72) 発明者 知野 圭介

神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社平塚製造所内

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゴム組成物

(57) 【要約】

【課題】 加工性に優れ、高グリップ／低発熱のバランスに優れ、かつ耐摩耗性の改良されたゴム組成物を開発する。

【解決手段】 少なくとも一種のジエン系原料ゴム100重量部に、少なくとも一種の補強剤40～120重量部と、ニトロキシドラジカル、ヒドラジルラジカル、アリロキシラジカル、トリチルラジカル及びその類似体よりなる少なくとも一種の、常温、酸素存在下の状態において存在するラジカルを分子内に含む化合物0.1～10重量部とを配合してなるゴム組成物。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一種のジエン系原料ゴム100重量部に、少なくとも一種の補強剤40重量部以上と、ニトロキシドラジカル、ヒドラジラジカル、アリロキシラジカル及びトリチルラジカルからなる群から選ばれた少なくとも一種のラジカルを含み、常温、酸素存在下の状態において安定に存在する化合物0.1～10重量部とを配合してなるゴム組成物。

【請求項2】 常温、酸素存在下の状態において安定に存在するラジカルを含む化合物がテトラメチルピペリジニルオキシ及びその類似体である請求項1に記載のゴム組成物。

【請求項3】 常温、酸素存在下の状態において安定に存在するラジカルを含む化合物が2,2-ジフェニル-1-ピクリルヒドラジル及びその類似体である請求項1に記載のゴム組成物。

【請求項4】 補強剤として配合されるカーボンブラックの窒素比表面積 $N_2 SA$ が $20 \sim 200 m^2/g$ であり、DBP吸油量が $60 \sim 130 ml/100 g$ の範囲である請求項1～3のいずれか1項に記載のゴム組成物。

【請求項5】 補強剤として配合されるシリカの $N_2 SA$ が $80 \sim 300 m^2/g$ であり、DBP吸油量が $100 \sim 300 ml/100 g$ の範囲である請求項1～4のいずれか1項に記載のゴム組成物。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか1項に記載のゴム組成物を使用して得られる、空気入りタイヤ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はゴム組成物に関し、更に詳しくはゴム組成物中に強力なラジカル捕捉機能を有するフリーラジカル含有化合物を配合した、加工性に優れ、グリップ力が高くかつ発熱が少なく、しかも摩耗時の酸化劣化を防止し、耐摩耗性の向上したゴム組成物に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ゴム組成物、特に空気入りタイヤ用ゴム組成物において、その加工性やタイヤなどの製品の特性を改良する種々の試みがなされており、特に加工性に優れ、タイヤのグリップ力が高く、低発熱性で耐摩耗性の改良されたゴム組成物に対する要求がある。例えば、特開昭62-148544号公報には天然ゴム又はジエン系合成ゴムに補強性充填剤及びイソマレイミドを配合した、グリーン強度及びグリーンモジュラスを向上させ、低発熱性及び良好な耐亀裂成長性を有するゴム組成物が開示されている。また特開平7-304305号公報にはゴムにp-フェニレンジアミン系老化防止剤、2,2,4-トリメチル-1,2-ジヒドロキノリン(又はその誘導体)及び特定のカーボンブラックの多量体混合物を配合してなる組成物から良好な操縦安定性及び高グリップ性能を維持し乍ら耐摩耗性の改良された空気入り

タイヤが記載されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明者らは、かかる状況下に、加工性に優れ、高グリップ/低発熱のバランスに優れ、かつ耐摩耗性の改良されたゴム組成物を開発することを目的として鋭意研究を重ねた結果、強力なラジカル捕捉機能を有する特定のフリーラジカル含有化合物を配合することによってかかる目的を達成し得ることを見出した。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明に従えば、少なくとも一種のジエン系原料ゴム100重量部に、少なくとも一種の補強剤40～120重量部と、ニトロキシドラジカル、ヒドラジラジカル、アリロキシラジカル及びトリチルラジカルからなる群から選ばれた少なくとも一種のラジカルを含み、常温、酸素存在下の状態において安定に存在するラジカルを分子内に含む化合物0.1～10重量部とを配合してなるゴム組成物が提供される。

## 【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明の構成及びその作用効果について説明する。本発明に係るゴム組成物に主成分として配合されるゴムは従来から各種ゴム組成物に一般的に配合されている任意のジエン系ゴム、例えば天然ゴム(NR)、ポリイソプレンゴム(IR)、各種ステレン-ブタジエン共重合体ゴム(SBR)、各種ポリブタジエンゴム(BR)、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム(NBR)、ブチルゴム(IIR)などのジエン系ゴムを単独又は任意のブレンドとして使用することができる。

【0006】本発明に係るゴム組成物に配合される補強剤としては、例えばカーボンブラック、シリカなどがあげられ、ジエン系ゴム100重量部に対し、40重量部以上、好ましくは50～120重量部配合する。この配合量が少な過ぎるとゴム組成物として必要な補強性が得られないので好ましくない。

【0007】本発明に係るゴム組成物に用いられるカーボンブラックは、窒素比表面積( $N_2 SA$ )が好ましくは $20 \sim 200 m^2/g$ 、更に好ましくは $50 \sim 170 m^2/g$ 、DBP吸油量が好ましくは $60 \sim 130 ml/100 g$ 、更に好ましくは $80 \sim 120 ml/100 g$ である。

【0008】本発明に係るゴム組成物に用いられるシリカは、ゴム配合に用いることができる任意のシリカ(又はホワイトカーボン)とすることができ、好ましくは $N_2 SA$ が $80 \sim 300 m^2/g$ 、更に好ましくは $100 \sim 250 m^2/g$ でDBP吸油量が $100 \sim 300 ml/100 g$ 、更に好ましくは $120 \sim 250 ml/100 g$ である。

【0009】なお、カーボンブラック及びシリカの特性

3

の測定方法は以下の通りである。

a) 窒素比表面積 (N<sub>2</sub> SA)

ASTM-D3037-78 "Standard Methods of Treating Carbon Black-Surface Area by Nitrogen Adsorption" Method Cによる。

b) DBP吸油量

ASTM-D-3493により測定。

【0010】本発明に従えば、必須成分として、ニトロキシドラジカル、ヒドラジラジカル、アリロキシルラジカル、トリチルラジカル及びその類似体よりなる少な

4

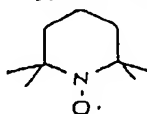
\*くとも一種の、常温、酸素存在下の状態において安定に存在するラジカルを分子内に含む化合物をジエン系ゴム100重量部に対し0.1~10重量部、好ましくは0.5~5重量部配合する。これらの配合量が少な過ぎると所望の効果が得られず、逆に多過ぎるとゴム組成物として必要な補強性が得られないので好ましくない。

【0011】本発明において使用することができる通常安定に存在するラジカルを分子内に含む化合物としては、以下の化合物を例示することができる。

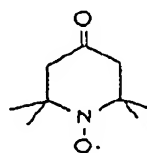
【0012】ニトロキシドラジカル

【0013】

【化1】



2,2,6,6-テトラメチルピペリジニルオキシ(TEMPO)

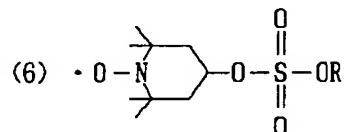
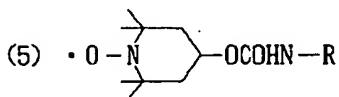
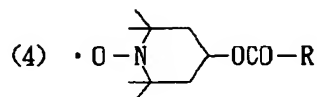
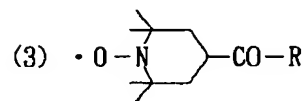
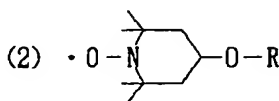
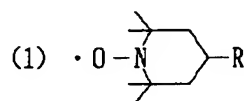


4-オキソ-TEMPO

【0014】

一般式

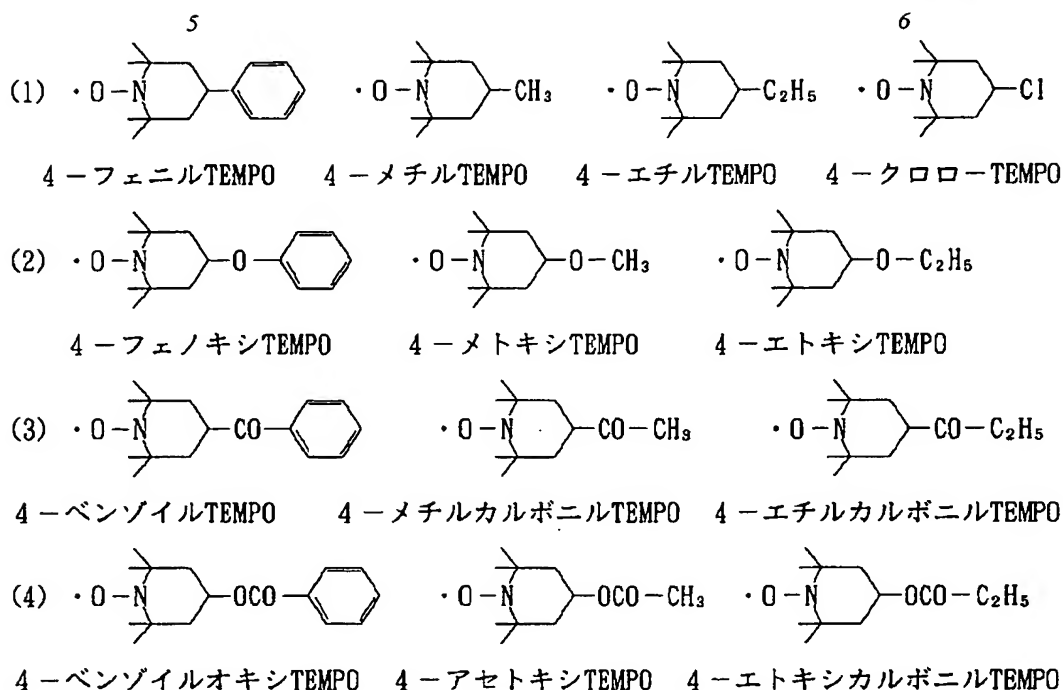
【化2】



【0015】(上記式(1)~(6)において、RはO, N, S, P, Cl, Br, Iを含んでもよいC<sub>1</sub>~C<sub>30</sub>の炭化水素基を示す。)

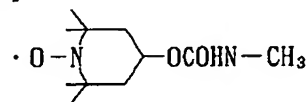
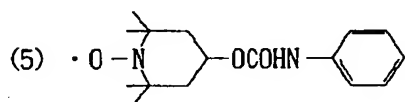
【0016】

【化3】

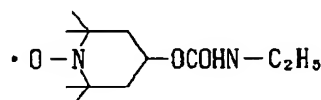


【0017】

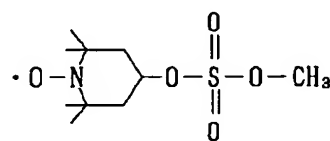
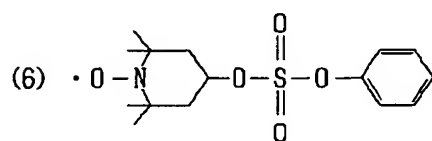
20 【化4】



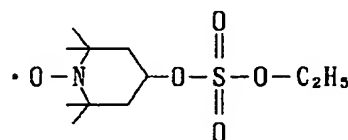
P-TEMPO  
4-(N-フェニルカルバモイルオキシ) TEMPO    4-(N-メチルカルバモイルオキシ) TEMPO



4-(N-エチルカルバモイルオキシ) TEMPO



フェニル (4-TEMPO)サルフェイト    メチル (4-TEMPO)サルフェイト

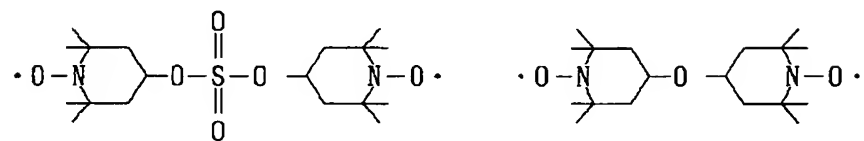
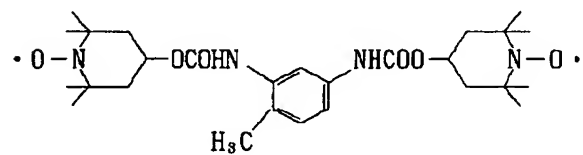
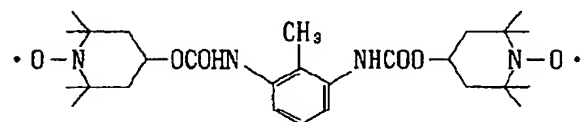
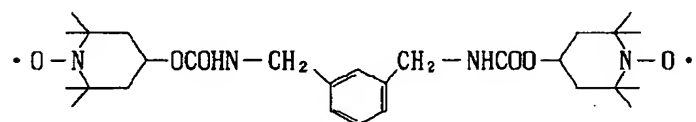
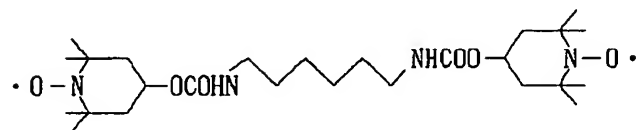
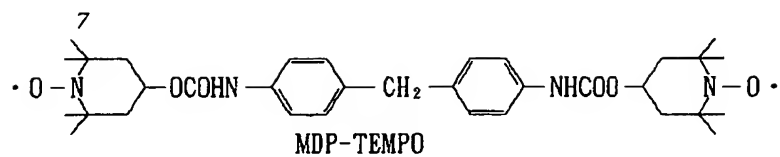


エチル (4-TEMPO)サルフェイト

【0018】 その他の例をあげれば以下の通りである。

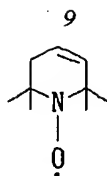
【化5】

【0019】

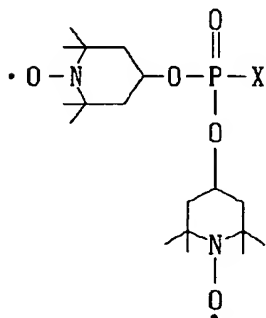
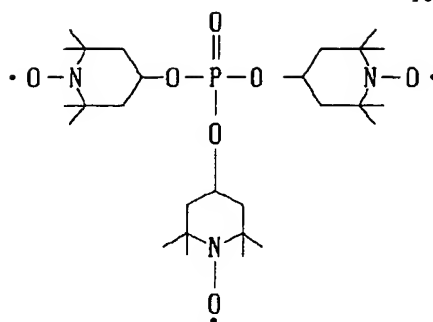


【0020】

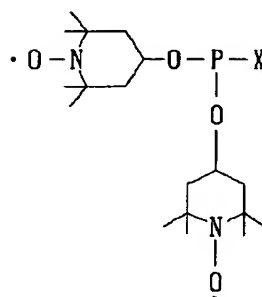
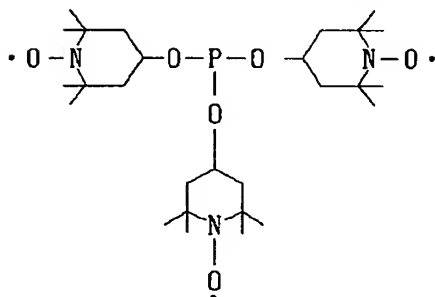
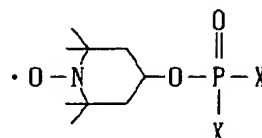
【化6】



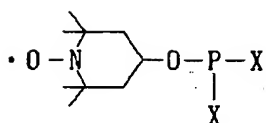
2, 2, 6, 6-  
テトラメチルピペリジン  
-1-イルオキシ



X ; Br又はCl



X ; Br又はCl

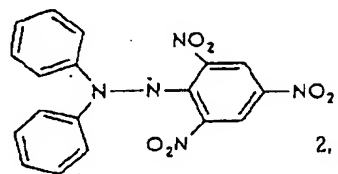


【0021】ヒドラジラジカル

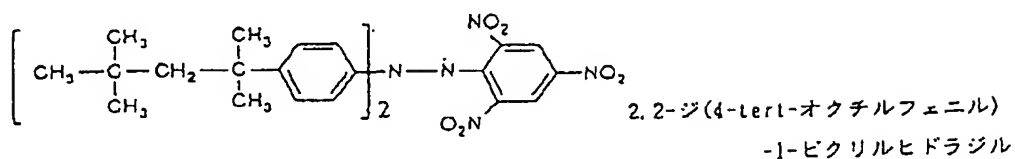
【0022】

\*【化7】

\*



2,2-ジフェニル-1-ピクリルヒドラジル



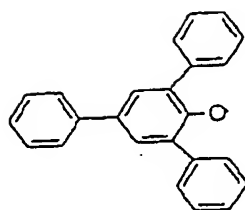
2,2-ジ(4-tert-オクチルフェニル)  
-1-ピクリルヒドラジル

【0023】アリロキシラジカル

【0024】

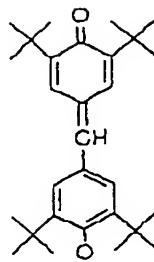
【化8】

11

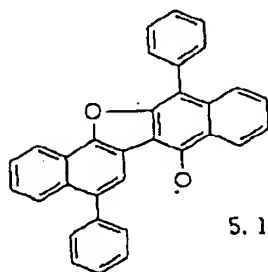


トリフェニルフェノキシル

12



ガルビノキシル



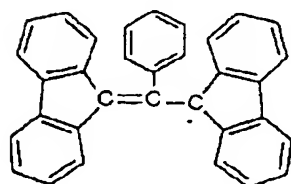
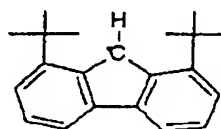
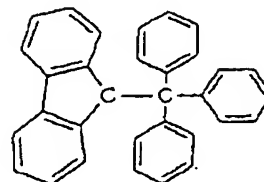
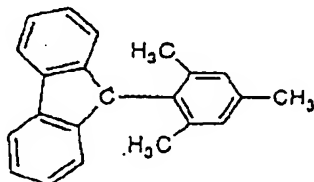
5,12-ジフェニル-7-オキシルジナフト-[1,2-b-2',3-d]フラン

【0025】トリチルラジカル

【0026】

\*【化9】

\*

 $\alpha$ ,  $\gamma$ -ビスジフェニレン- $\beta$ -フェニルアリル

【0027】以上の通り、本発明によれば強力なラジカル捕捉機能を有する前記フリーラジカル含有化合物を添加したゴム組成物が提供される。本発明では、例えば、カーボン上に生成するゴム吸着成分を制御し、ゴム組成物内部のカーボンから遠いゴムマトリックス成分へのカーボンの影響を出来るだけ小さくすることで、ゴム物性を改良することに成功した。その方法としては、カーボンとゴムを混合する時に起こる剪断力によるゴム分子鎖のメカノケミカル的な切断により発生するラジカルを常温、酸素存在下の状態において安定に存在する前記フリーラジカル含有化合物が効率良く捕捉することでゴムの架橋を防ぎ、過剰なゴム吸着成分を減ずることができる。これにより、未加硫時のゴム粘度を下げ、 $\tan \delta$

バランスの良いゴムを作成することができ、加工性が良く、高ウェット制動／低転がり抵抗バランスの良いゴムが得られる。また、この通常安定に存在するフリーラジカル含有化合物は、摩耗時に起こる剪断力によるゴム分子鎖のメカノケミカル的な切断により発生するラジカルを捕捉することでゴム架橋を防ぎ、マイクロドメインの生成を抑え、破壊物性低下を防ぎ、これにより耐摩耗性を向上することができる。

【0028】本発明に係るゴム組成物には、前記した必須成分に加えて、加硫又は架橋剤、加硫又は架橋促進剤、各種オイル、老化防止剤、可塑性剤などのタイヤ用、その他一般ゴム用に一般的に配合されている各種添加剤を配合することができ、かかる配合物は一般的な方



法で混練、加硫して組成物とし、加硫又は架橋するのに使用することができる。これらの添加剤の配合量も本発明の目的に反しない限り、従来の一般的な配合量とすることができる。

# 【0029】

【実施例】以下、実施例並びに標準例及び比較例によって本発明を更に説明するが、本発明の範囲をこれらの実施例に限定するものでないことは言うまでもない。

# 【0030】標準例1、実施例1～4及び比較例1～2

## サンプルの調製

表Iに示す配合において、加硫促進剤と硫黄を除く成分\*

表 I

\*を1.8リットルの密閉型ミキサーで3～5分間混練し、165±5℃に達したときに放出したマスターバッチに加硫促進剤と硫黄を8インチのオープンロール混練し、ゴム組成物を得た。得られたゴム組成物の未加硫物性を測定した。次に、この組成物を15×15×0.2cmの金型中で160℃で20分間プレス加硫して目的とする試験片（ゴムシート）を調製し、加硫物性を評価した。

# 【0031】

## 【表1】

	標準例 1	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1	比較例 2
〔組成（重量部）〕							
天然ゴム（NR）* <sup>1</sup>	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
カーボンブラック* <sup>2</sup>	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
TEMPO * <sup>3</sup>	—	1.0	3.0	—	—	—	—
DPPH* <sup>4</sup>	—	—	—	3.0	—	—	—
トリフェニルフェニル* <sup>5</sup>	—	—	—	—	3.0	—	—
亜鉛華3号	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
工業用ステアリン酸	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
老化防止剤6C* <sup>6</sup>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	5.0
芳香族ポリオキシド	—	—	—	—	—	5.0	—
油処理粉末硫黄	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
加硫促進剤NS* <sup>7</sup>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
〔未加硫物性〕 ムーニー粘度	70	61	57	58	62	63	67
〔加硫物性〕 tan δ（0℃） tan δ（60℃）	0.239 0.103	0.235 0.100	0.238 0.094	0.237 0.091	0.235 0.101	0.235 0.115	0.235 0.110
耐摩耗性（指数）	100	111	121	117	110	85	102

【0032】各例において得られた組成物の未加硫物性及び加硫物性の試験方法は以下の通りである。

## 未加硫物性

1) ムーニー粘度：JIS K 6300に基づき100℃にて測定した。

## 加硫物性

1) tan δ：粘弾性スペクトロメーター（東洋精機（株）製）を用いて、温度0℃及び60℃、それぞれ、

初期歪10%、動的歪±2%、周波数20Hzの条件で測定した値である。0℃におけるtan δは湿潤路での、また60℃におけるtan δは乾燥路でのグリップ力の尺度である。いずれもtan δ値の大きい方がタイヤのグリップ力が大きい。

2) 耐摩耗性：ランボーン型摩耗試験機（岩本製作所製）を用いて温度20℃で摩耗減量を測定し、摩耗減量を指数表示した。

耐摩耗性(指数) = [(標準例の減量) / (サンプルの減量)] × 100

(注) この指数が大きい程、耐摩耗性が良好である。

【0033】表Iの脚注

\*1: SIR-20 (天然ゴム)

\*2: N220 (昭和キャボット(株)製 カーボンブラック、 $N_2 SA = 112 \text{ m}^2 / \text{g}$ , DBP吸油量 =  $112 \text{ ml} / 100 \text{ g}$ )

\*3: 2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジニルオキシ (アルドリッチケミカル Aldrich Chemical Company Inc. 製)

\*4: 2, 2-ジフェニル-1-ピクリルヒドラジル (アルドリッチケミカル Aldrich Chemical Company Inc. 製)

c. 製)

\*5: アルドリッチケミカル Aldrich Chemical Company Inc. 製

\*6: 住友化学(株)製 N-フェニル-N'-(1,3-ジメチルブチル)-p-フェニレンジアミン

\*7: 大内新興化学(株)製 N-tert-ブチル-2-ベンゾチアゾイル-スルフェンアミド

【0034】標準例2、実施例5~8及び比較例3~4  
前記例と同様にして表IIに示す配合のゴム組成物を調製し、その物性を評価した。結果は表IIに示す。

【0035】

【表2】

表 II

	標準例 2	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	比較例 3	比較例 4
〔組成 (重量部)〕							
ポリブレンガム (IR) * <sup>1</sup>	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
カーボンブラック* <sup>2</sup>	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
TEMPO * <sup>2</sup>	—	1.0	3.0	—	—	—	—
DPPH* <sup>2</sup>	—	—	—	1.0	3.0	—	—
トリフェニルフェニル* <sup>2</sup>	—	—	—	—	—	3.0	—
亜鉛華 3 号	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
工業用ステアリン酸	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
老化防止剤 6 C* <sup>2</sup>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	5.0
芳香族ポリオキソ	—	—	—	—	—	5.0	—
油処理粉末硫黄	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
加硫促進剤 NS* <sup>2</sup>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
〔未加硫物性〕							
ムーニー粘度	70	61	57	58	62	63	67
〔加硫物性〕							
tan δ (0℃)	0.319	0.335	0.337	0.330	0.328	0.235	0.235
tan δ (60℃)	0.190	0.182	0.179	0.180	0.187	0.115	0.110
耐摩耗性 (指数)	100	115	120	118	112	81	104

IR: Nipol IR-2200 (日本ゼオン (株) 製)

SBR: Nipol 1502 (日本ゼオン (株) 製)

カーボンブラック: ダイヤブラック I (三菱化成 (株) 製)

TBMPD: 2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジニルオキシ  
(アルドリッチケミカル製)NHTBMPD: 4-アミノ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジニルオキシ  
(アルドリッチケミカル製)

NCOTBMPD: 4-イソシアナト-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジニルオキシ

## 【0036】表IIの脚注

\*1: Nipol IR2200 (日本ゼオン (株) 製 40 IR)

\*2: 表I脚注参照

【0037】標準例3~4、実施例9~13及び比較例

## 5~6

前記例と同様にして表IIIに示す配合のゴム組成物を調製し、その物性を評価した。結果は表IIIに示す。

## 【0038】

【表3】

表 III

	標準例 3	実施例 9
〔組成（重量部）〕		
SBR * <sup>1</sup>	100.0	100.0
SBR * <sup>2</sup>	—	—
カーボンブラック* <sup>3</sup>	50.0	50.0
カーボンブラック* <sup>4</sup>	—	—
カーボンブラック* <sup>5</sup>	—	—
TEMPO * <sup>8</sup>	—	3.0
MDP-TENPO	—	—
P-TENPO	—	—
DPPH* <sup>6</sup>	—	—
亜鉛華 3 号	3.0	3.0
工業用ステアリン酸	1.0	1.0
老化防止剤 6 C * <sup>6</sup>	1.0	1.0
芳香族プロセスオイル	—	—
油処理粉末硫黄	2.4	2.4
加硫促進剤 CZ * <sup>7</sup>	1.6	1.6
加硫促進剤 DPG * <sup>8</sup>	0.1	0.1
加硫促進剤 NS * <sup>6</sup>	—	—
〔未加硫物性〕 ムーニー粘度	61	49
〔加硫物性〕 tan $\delta$ (0 °C)	0.291	0.293
tan $\delta$ (60 °C)	0.138	0.130
tan $\delta$ バランス(0°C/60°C)	2.11	2.25
耐摩耗性(指数)	100	113

【0039】

40 【表4】

表 III (つづき)

	比較例 5	実施例 10	実施例 11	標準例 4	実施例 10	実施例 11	比較例 6
〔組成 (重量部)〕							
SBR <sup>・1</sup>	100.0	100.0	100.0	—	—	—	—
SBR <sup>・2</sup>	—	—	—	150.0	150.0	150.0	150.0
カーボンブラック <sup>・3</sup>	—	—	—	—	—	—	—
カーボンブラック <sup>・4</sup>	50	50	50	—	—	—	—
カーボンブラック <sup>・5</sup>	—	—	—	95.0	95.0	95.0	95.0
TMPO <sup>・6</sup>	—	—	—	—	3.0	—	—
MDP-TENPO	—	1.0	—	—	—	—	—
P-TENPO	—	—	1.0	—	—	—	—
DPPH <sup>・7</sup>	—	—	—	—	—	3.0	—
亜鉛華 3 号	5.0	5.0	5.0	3.0	3.0	3.0	3.0
工業用ステアリン酸	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
老化防止剤 6 C <sup>・8</sup>	3.0	3.0	3.0	1.0	1.0	1.0	5.0
芳香族ポリオキソール	—	—	—	—	—	—	—
油処理粉末破黄	1.1	1.1	1.1	2.4	2.4	2.4	2.4
加硫促進剤 CZ <sup>・9</sup>	1.0	1.0	1.0	1.6	1.6	1.6	1.6
加硫促進剤 DPG <sup>・10</sup>	0.1	—	—	0.1	0.1	0.1	0.1
加硫促進剤 NS <sup>・11</sup>	1.1	1.1	1.1	—	—	—	—
〔未加硫物性〕							
ムーニー粘度	84	113.0	74.2	76	68	69	74
〔加硫物性〕							
tan δ (0℃)	0.307	0.305	0.309	0.872	0.891	0.897	0.883
tan δ (60℃)	0.226	0.218	0.218	0.401	0.387	0.380	0.412
tan δ バランス (0℃/60℃)	1.36	1.4	1.42	2.17	2.30	2.36	2.14
耐摩耗性 (指数)	100	105	104	100	110	112	105

## 【0040】表IIIの脚注

\*1: Nipol 1502 (日本ゼオン (株) 製 SBR)

\*2: Nipol 9528 (日本ゼオン (株) 製 SBR、33.3%油展)

\*3: N339 (東海カーボン (株) 製 カーボンブラック、N<sub>2</sub> SA=92 m<sup>2</sup>/g, DBP吸油量=117 ml/100 g)

\*4: ダイヤブラック I (三菱化学 (株) 製)

MDP-TENPO

\*\*5: N114 (東海カーボン (株) 製 カーボンブラック、N<sub>2</sub> SA=153 m<sup>2</sup>/g, DBP吸油量=127 ml/100 g)

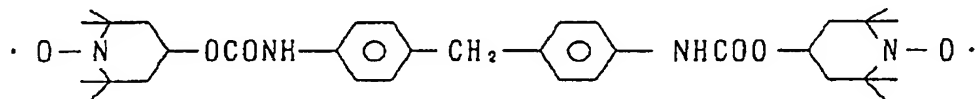
\*6: 表I脚注参照

\*7: 大内新興化学 (株) 製 N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド

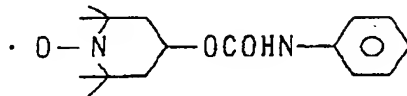
\*8: 大内新興化学 (株) 製 ジフェニルグアニジン

【0041】

【化10】



P-TENPO



## 【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に従えば、強力なラジカル捕捉機能を有する特定のフリーラジカル含有有機化合物をゴム組成物に配合することにより混練加工中に発生するゴムのフリーラジカルが捕捉され、ゴ

ムの分子切断とカーボングルの生成を抑制することができ、加工性に優れ、高グリップ/低発熱のバランスに優れ、かつ耐摩耗性の改良されたゴム組成物を得ることができる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

F I

C 0 8 K 5/04

C 0 8 K 5/04

5/24

5/24

5/32

5/32

(72) 発明者 海藤 博幸

神奈川県平塚市追分 2 番 1 号 横浜ゴム株  
式会社平塚製造所内

(72) 発明者 井川 勝弘

神奈川県平塚市追分 2 番 1 号 横浜ゴム株  
式会社平塚製造所内